Cu_2GeSe_3 半導体結晶の育成と評価

Crystal growth and evaluation of Cu_2GeSe_3 semiconductor

群馬大学大学院理工学府　°松村 駿，尾崎 俊二

Graduate School of Science and Technology, Gunma University.　°S. Matsumura, S. Ozaki

E-mail: t171d078@gunma-u.ac.jp

はじめに

Cu_2GeSe_3 半導体は、多元化合物半導体太陽電池材料群の一つとして、特に多接合型太陽電池ボトムセル光吸収層材料として近年注目されている。しかし、その研究報告例は少なく、基礎光学物性に関する知見は不十分である。本研究では、Cu_2GeSe_3 バルク結晶を育成し、分光エリプソメトリー（SE）、光吸収測定を行い、電子エネルギーバンド構造を調べたので報告する。

実験および結果

Cu_2GeSe_3 結晶は垂直ブリッジマン法にて育成した。化学量論的に秤量した Cu, Ge, Se を石英管内に真空封入(~10^6 Torr)することでアンプルを作製した。作製した石英アンプルは、20°傾斜させた管状電気炉内に設置し、~1100ºC に昇温した後、 ~20 rpm で回転させ撹拌を行うことで溶融を均一にした。得られた多結晶は粉末にし、石英管内に真空封入することで再度アンプルを作製、その後、温度勾配を有する縦型電気炉内を~1 cm/day の速度で降下させることでバルク結晶を育成した。光学測定においては、結晶を両面鏡面研磨、脱脂洗浄を行った後、Br_2-メタノール混液を用いて自然酸化膜の除去を行った。

粉末 X 線回折(XRD)測定結果を Fig. 1 に示す。PDF データとの比較により育成した結晶は直方晶系の Cu_2GeSe_3 (Space group: Imm2)であることがわかった。また、Cu_2Se などの混在は見られなかった。SE 測定の結果を Fig. 2 に示す。スペクトルはブロードであるが、~1.5 eV, ~2.0 eV, ~2.5 eV, ~3.7 eV に臨界点構造が現れていることがわかる。 計算したエネルギーバンド図との比較により、これらの光学遷移過程を明らかにした。

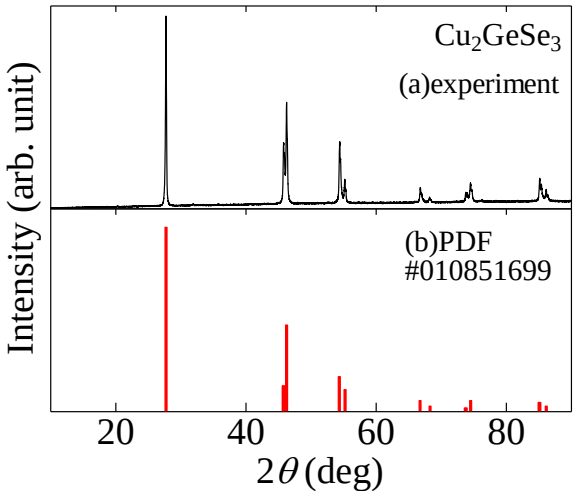

Fig. 1 (a)XRD 測定結果 (b)PDF データ

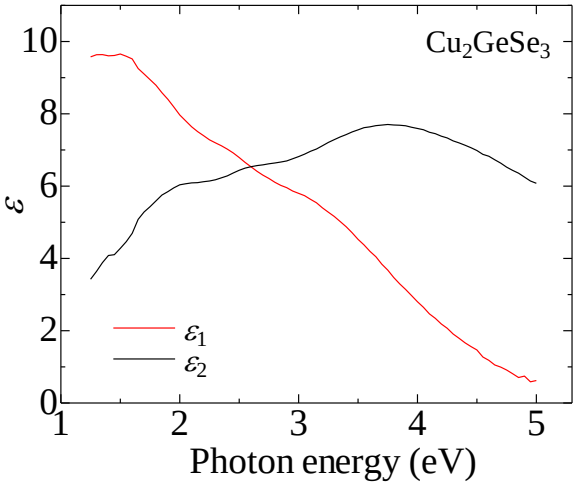

Fig. 2 SE 測定結果

© 2018年 応用物理学会